

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000292173 A

(43) Date of publication of application: 20.10.00

(51) Int. Cl

**G01C 19/56**

**G01P 9/04**

(21) Application number: 11103163

(22) Date of filing: 09.04.99

(71) Applicant: FUJITSU MEDIA DEVICE KK

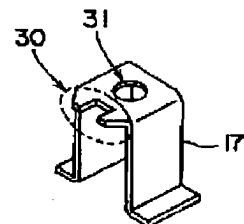
(72) Inventor: KAMIMURA TORU  
YANAI MASAKI  
OTA KAZUHIRO  
ONO MASAAKI

(54) ANGULAR SPEED SENSOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the angular speed sensor which is low-cost without lowering the performance by easily increasing the shock resistance without adding any stopper member.

SOLUTION: A support arm 17 with a stopper and the nearly U-sectioned part of the ceramic substrate of a vibrator are combined together across the hole 31 of the horizontal part of the support arm 17 and this combined part is filled with silicone rubber to hold the vibrator. The support arm 17 has the hole 31 almost in the center of its horizontal part and two projections 30 from the horizontal part. Thus, the hole 31 is formed in the horizontal part and a specific Q value can be held even when the tuning fork vibrator is tightly coupled with the support arm 17 with the stopper. The projections 30 from the horizontal part restrict the vibration of the vibrator and the silicone rubber has a projection in a specific shape so that a fillet trails.



COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-292173

(P2000-292173A)

(43)公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51)Int.Cl'

G 0 1 C 19/56

G 0 1 P 9/04

識別記号

F I

テキスト(参考)

G 0 1 C 19/56

2 F 1 0 5

G 0 1 P 9/04

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-103163

(22)出願日 平成11年4月9日 (1999.4.9)

(71)出願人 398067270

富士通メディアデバイス株式会社

長野県須坂市大字小山460番地

(72)発明者 上村 亨

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ

ディアデバイス株式会社内

(72)発明者 谷内 雅紀

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ

ディアデバイス株式会社内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

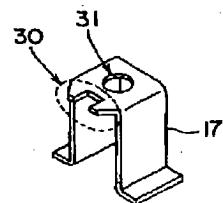
(54)【発明の名称】 角速度センサ

(57)【要約】

【課題】 スッパ部材を付加することなく、簡単に耐衝撃性を高め、性能を落とさず、低コストの角速度センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 スッパ付き支持アーム17と、振動体のセラミック基板の断面の略U字状部とが、支持アーム7の水平部の穴31を挟むように組み合い、この組み合せ部にシリコンゴムを満たして、振動体を保持する。支持アーム17の水平部には、そのほぼ中心位置に穴31を有し、水平部から二つの突起30を有している。水平部に穴31を設けることにより、スッパ付き支持アーム17に音叉振動体3を強固に結合しても、所定のQ値を保つことができる。水平部からの突起30は、振動体の振動を規制すると共に、シリコンゴムが、フィレットをひくように所定形状の突起を有している。

本発明のスッパ付き支持アームを説明するための図(その1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動体を保持する保持部材を具備する角速度センサにおいて、前記保持部材は、前記振動体の振幅を規制する揺動規制機構を兼ね備えることを特徴とする角速度センサ。

【請求項2】 前記保持部材は、振動の共振先鋒度を落とさないための空間を有することを特徴とする請求項1記載の角速度センサ。

【請求項3】 前記角速度センサは、音叉型角速度センサであることを特徴とする請求項1又は2記載の角速度センサ。

【請求項4】 前記保持部材による前記振動体の保持は、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料により接合して行うことを特徴とする請求項1ないし3いずれか一項記載の角速度センサ。

【請求項5】 前記保持部材は、前記弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料が、フィレットをひくような形状に形成されるように所定形状の突起を有することを特徴とする請求項4記載の角速度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、角速度センサに係り、特に、振動型の角速度センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】振動型の角速度センサは、近年車両安全装置などへ適用され、活発に開発されている。ところで、振動型の角速度センサの弱点は、耐衝撃性等の機械的強度が弱いことである。そこで、車載用としての振動ジャイロに対して、性能の向上はもとより外部振動に対する防振機能及び衝撃による振動子の損傷を防止する緩衝機能を両立させることが求められ、数々の工夫が成されている。

【0003】図1は、防振機能及び緩衝機能を有する従来の音叉型振動ジャイロの構造体の分解図である。音叉型振動ジャイロは、キャップ1、ストッパ2、振動体3、回路基板4、システム5から構成される。音叉振動体3は、二つのアーム11、12、これらのアームを支持するベース9及びセラミック基板8から構成される。二つのアーム11、12には、駆動電極及び検出電極が張り付けられている。

【0004】また、セラミック基板8は、駆動電極へ振動を与えるための信号を回路基板4から受け、検出電極からの角速度に比例した信号を回路基板4に送出する。回路基板4は、駆動電極を励振する駆動回路及び検出電極で検出した検出信号を処理する検出回路を有する。また、回路基板4は、複数の端子14を有し、複数のリード線13でセラミック基板8と接続される。また、端子14は、システム5に設けられた端子ピン6を介し、外部装置(図示せず)と接続されている。システム5には、支持アーム7が設けられており、音叉振動体3を支持す

る。セラミック基板8の断面が略U字状をしており、支持アーム7の水平部を挟むように組み合わせられる。組み合わせられたセラミック基板8と支持アーム7の水平部には、セラミック基板8のU字状全体を満たし、水平部を包むようにゴム状弾性体からなる接着層を設ける。これにより、セラミック基板8は支持アーム7にフレキシブルに取り付けられる。支持アーム7の両端部には、突起が設けられ、これらの突起がシステム5に形成されたホール内に挿入されている。

【0005】ストッパ2は、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコンゴム等の弾性体の材料で形成され、振動体3を挿入した状態で使用する。ストッパ2は、回路基板4を挟むことによって、音叉型振動体3のベース9近傍で固定される。また、これらの部材を覆って保護するためにキャップ1が設けられている。このキャップ1とシステム5とにより、ケースが構成される。

【0006】図2は、図1の要素を組み立てた音叉型振動ジャイロの全体図である。このように構成することにより、外部からの振動又は衝撃によって引き起こされる音叉型振動子の破壊を、小型な構成によって、防止することができる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、振動体3の損傷防止として、図2に示すように、所定の位置に緩衝部材(ストッパ2)を設けた場合でも、図3に示すように、耐衝撃性が悪化する場合がある。つまり、振動体3とストッパ2の取り付け位置ズレによって、大きな空隙が存在すると、振動体3の一部が、回路基板4に接触し、耐衝撃性が悪化する。

【0008】また、角速度センサを小型化した場合、振動体3とストッパ2のギャップが小さくなり、高い組み立て精度が必要となり、コストアップの要因となる。また、外部から衝撃及び振動が発生した場合、振動体は支持アーム7で回転することになるが、この支持アーム7における回転を抑えるために、強固に支持すると、振動の共振先鋒度(以下、「Q値」という。)が低下し、感度特性が悪化する。また、Q値を高めるために、支持を弱くすると、衝撃及び振動によって、振動体3がケース等に衝突損傷するという問題がある。

【0009】本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、ストッパ部材を付加することなく、簡単に耐衝撃性を高め、振動子の振動は抑圧しないで、不要な外部からの衝撃や振動を抑圧する。すなわち、本発明は、性能を落とさず、低コストの角速度センサを提供することを目的とするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された発明は、振動体を保持する保持部材を具備する角速度センサにおいて、前記保持部材は、前記振動体の振幅を規制する揺動規制機構を兼ね備えることを特徴とする角速度

センサである。請求項1記載の発明によれば、保持部材は、前記振動体の振幅を規制する揺動規制機構を兼ね備えることにより、ストッパ部材を付加することなく、簡単に耐衝撃性を高め、性能を落とさず、低コストの角速度センサを提供することができる。

【0011】請求項2に記載された発明は、請求項1記載の角速度センサにおいて、前記保持部材は、振動の共振先鋭度を落とさないための空間を有することを特徴とする。請求項2記載の発明によれば、保持部材は、振動の共振先鋭度を落とさないための空間を有することにより、支持アームに音叉振動体を強固に結合しても、所定のQ値を保つことができる。

【0012】請求項3に記載された発明は、請求項1又は2記載の角速度センサにおいて、前記角速度センサは、音叉型角速度センサであることを特徴とする。請求項3記載の発明によれば、角速度センサは、音叉型角速度センサであることにより、より強固な支持が可能になる。いうまでもなく、本発明は、各種音叉型角速度センサを本発明に適用することができる。

【0013】請求項4に記載された発明は、請求項1ないし3いずれか一項記載の角速度センサにおいて、前記保持部材による前記振動体の保持は、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料により接合して行うことを特徴とする。請求項4記載の発明によれば、保持部材による前記振動体の保持は、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料により接合して行うことにより、外部振動から振動体を防振する防振機能及び外部衝撃による振動体の損傷を防止する緩衝機能を有する角速度センサを提供することができる。

【0014】請求項5に記載された発明は、請求項4記載の角速度センサにおいて、前記保持部材は、前記弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料が、フィレットをひくような形状に形成されるように所定形状の突起を有することを特徴とする。請求項5記載の発明によれば、突起により、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料が、セルフアライメント効果によって、フィレットをひくような形状に形成されることにより、引っ張り強度を高めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図4に本発明で用いるストッパ付き支持アームの例を示す。ストッパ付き支持アーム17は、振動体を保持する保持部材であって、振動体の振幅を規制する揺動規制機構を兼ね備えている。

【0016】ストッパ付き支持アーム17は、両端に鍔を有し台状の形状をしている。その水平部には、そのほぼ中心位置に穴31を有し、また、水平部は二つの突起30を有している。水平部に穴31を設けることにより、ストッパ付き支持アーム17に音叉振動体3を強固に結合しても、所定のQ値を保つことができる。

【0017】ストッパ付き支持アームは、従来の支持アーム7に対応するもので、ストッパ付き支持アーム17を取り付けた状態を図5に示す。キャップ1、音叉振動体3、回路基板4、システム5、端子ピン6、セラミック基板8は図2と同じである。ストッパが存在しない。なお、図5においては、ストッパ付き支持アーム17と音叉振動体3との取り付けの関係を分かり易くするために、図6に示すシリコンゴムが記載されていない。

【0018】図6に、ストッパ付き支持アーム17に音叉振動体3を装着・保持する状態を示す。図6(A)は、ストッパ付き支持アーム17と音叉振動体3との取り付けの位置関係を示す。図6(B)は、シリコンゴムによるストッパ付き支持アーム17に音叉振動体3を装着・保持する状態を示す。セラミック基板8の断面が略U字状をしており、支持アーム7の水平部の穴31を挟むように組み合わせられる。セラミック基板8と支持アーム7の水平部の穴31を含むストッパ付き支持アーム17全体にシリコンゴムを満たす。これにより、セラミック基板8は支持アーム7にフレキシブルに取り付けられる。

【0019】シリコンゴムは、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料であり、これにより接合(装着・保持)することにより、外部振動から振動体を防振する防振機能及び外部衝撃による振動体の損傷を防止する緩衝機能を有することができる。シリコンゴムに代えて、任意の弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料を用いることができる。

【0020】また、支持アームの穴にシリコンゴムを充填した構造であるので、よじりに対する抵抗は小さい。水平部に設けられた突起30は、振動体の振動を規制(振動体の振動を面41で止める)すると共に、シリコンゴムが、フィレットをひくように所定形状の突起を有している。弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料が、フィレットをひくような形状に形成されることにより、引っ張り強度を高めることができる。また、この突起としては、四角、三角、円形等何でもそれなりの効果を有するが、三角状のものが好ましい。

【0021】図7に他のストッパ付き支持アーム17<sub>1</sub>、17<sub>2</sub>の例を示す。ストッパ付き支持アーム17<sub>1</sub>は、支持アームを側面から見て逆コ字状としたもので、ストッパ付き支持アーム17<sub>2</sub>は、支持アームを側面から見て逆し字状としたものである。ストッパ付き支持アーム17<sub>2</sub>は、振動体3のアーム11、12を横にしたとき用いる。

【0022】なお、ストッパ付き支持アームは、これに限定されることなく、任意のものを用いることができる。図8及び図9に他のジャイロの場合の実施例を示す。図8は、釣り鐘型ジャイロの場合である。46が釣り鐘状振動体であり、その側面に駆動電極及び検出電極47を設ける。48が、回転軸で45がストッパであ

る。ストッパ45と釣り鐘状振動体46との間に、反響のための空間を有する。

【0023】図9は、断面三角状の音片型ジャイロである。支持アームは、H型をしている。Hの下の空間は、Q値維持のための空間であり、Hの上の凹部の底で振動体を一点で支えている。51は振動体、52は駆動電極及び検出電極である。図10は、図2と図5の構造で振動体が損傷限界まで外部振動及び衝撃を与えたときを比較したものである。ストッパと振動体の先端からの距離(X)に対する衝撃の臨界Gを示す。従来のゴムダンバの場合を◆、本発明のストッパ付き支持アームの場合を■で示す。本発明のストッパ付き支持アームの場合は、従来のゴムダンバの場合に対して、約3から6倍だけ限界Gが向上している。

【0024】また、図11に、支持アームの穴の径とQ値の関係を示す。穴の大きさに応じて、Q値が向上していることが分かる。以上説明したように、緩衝部材を付加しなくとも耐衝撃性の改善を図ることができ、振動のQ値を低下させることなく機械的強度を高めることができる。

#### 【0025】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を奏すことができる。請求項1記載の発明によれば、保持部材は、前記振動体の振幅を規制する振動規制機構を兼ね備えることにより、ストッパ部材を付加することなく、簡単に耐衝撃性を高め、性能を落とさず、低コストの角速度センサを提供することができる。

【0026】請求項2記載の発明によれば、保持部材は、振動の共振先鋒度を落とさないための空間を有することにより、支持アームに音叉振動体を強固に結合しても、所定のQ値を保つことができる。請求項3記載の発明によれば、角速度センサは、音叉型角速度センサであることにより、より強固な支持が可能になる。いうまでもなく、本発明は、各種音叉型角速度センサを本発明に適用することができる。

【0027】請求項4記載の発明によれば、保持部材による前記振動体の保持は、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料により接合して行うことにより、外部振動から振動体を防振する防振機能及び外部衝撃による振動体の損傷を防止する緩衝機能を有する角速度センサを提供することができる。請求項5記載の発明によれ

ば、突起により、弾性材料を含む材料及び防振機能を有する材料が、セルフアライメント効果によって、フィレットをひくような形状に形成されることにより、引っ張り強度を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の角速度センサの分解図である。

【図2】従来の角速度センサを説明するための図である。

【図3】従来のストッパによる耐衝撃性悪化を説明するための図である。

【図4】本発明の支持アームを説明するための図(その1)である。

【図5】本発明における振動体の取り付けを説明するための図である。

【図6】振動体の支持アームへの取り付けを説明するための図である。

【図7】本発明の支持アームを説明するための図(その2)である。

【図8】その他の振動体ジャイロの応用例を説明するための図(その1)である。

【図9】その他の振動体ジャイロの応用例を説明するための図(その2)である。

【図10】本発明による耐衝撃性の改善を説明するための図である。

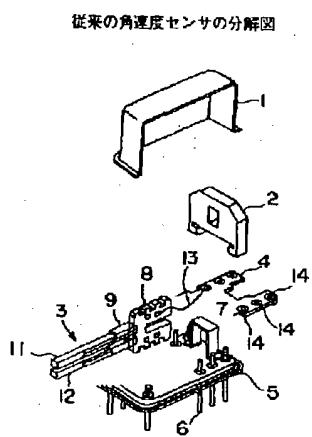
【図11】本発明における支持アームの穴径とQ値の関係を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

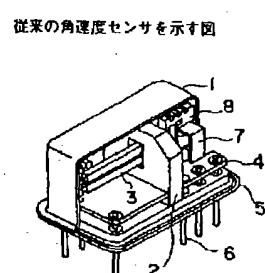
1	キャップ
2	ストッパ
3、46、51	振動体
4	回路基板
5	ステム
6	端子ピン
7	支持アーム
8	セラミック基板
17、17 <sub>1</sub> 、17 <sub>2</sub> 、17 <sub>3</sub>	ストッパ付き支持アーム
30	突起
31	穴
43	シリコンゴム

(5) 000-292173 (P 2000-2958)

【図1】

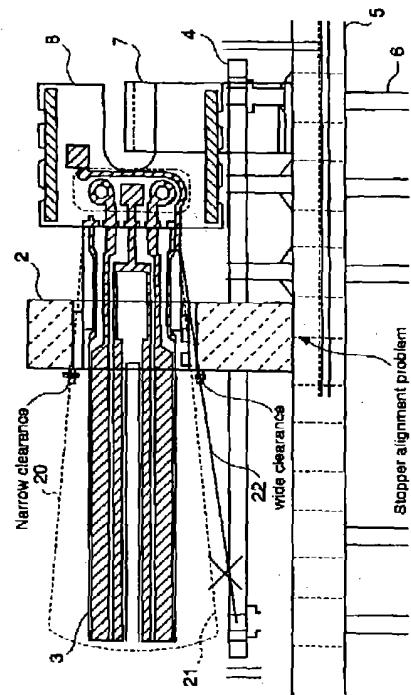


【図2】



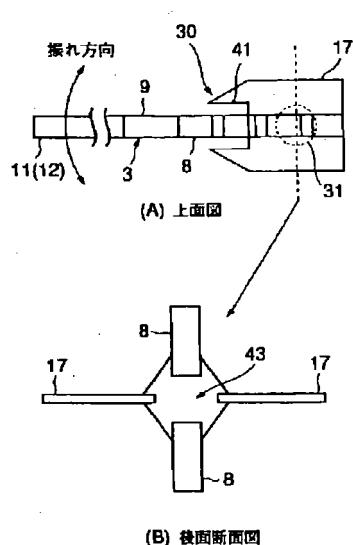
【図3】

従来のストッパーを用いた角速度センサにおける耐衝撃性が悪化する場合を説明するための図



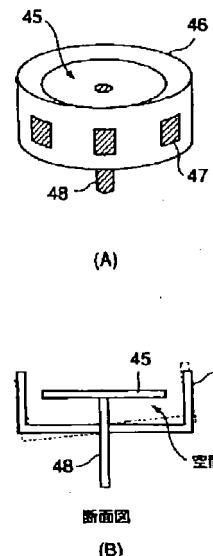
【図6】

### 振動体のストッパー付き支持アームへの取り付けを説明するための図



[図8]

#### その他の振動体ジャイロの応用例を説明するための図（その1）

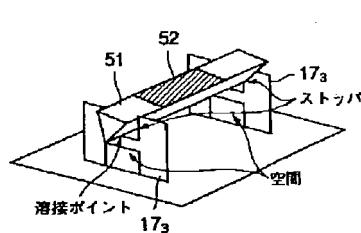


【図9】

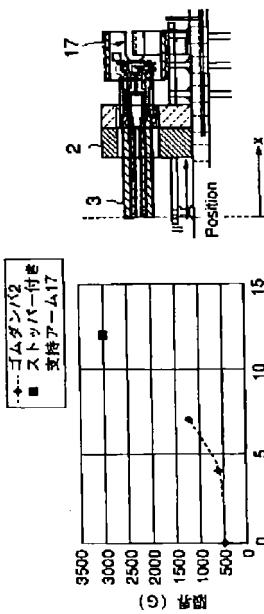
### 型ジャイロの場合

#### 他の振動体ジャイロの応用例を説明するための図（その2）

#### 本発明による耐衝撃性の改善を説明するための図

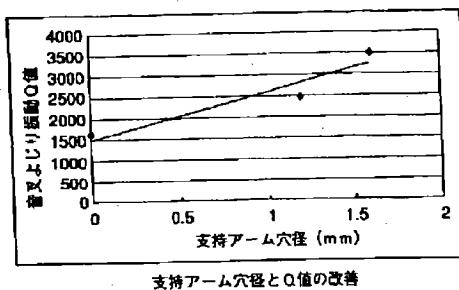


### 音片型ジャイロの場合



【図11】

ストッパー付き支持アームの穴径とQ値の関係を説明するための図



フロントページの続き

(72)発明者 太田 和弘  
長野県須坂市大字小山460番地 富士通×  
ディアデバイス株式会社内

(72)発明者 小野 正明  
長野県須坂市大字小山460番地 富士通×  
ディアデバイス株式会社内  
Fターム(参考) 2F105 AA02 BB12 CC01 CC05 CC20  
CD02 CD06 CD13

